Ergebnisse der Untersuchung des menschlichen Auges mit dem Augenspiegel,

von **Dr. Eduard Jaeger.**

(Mit VIII Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung vom 27. April 1854.)

Die Untersuchungen mit dem Augenspiegel, so interessant und erfolgreich sie auch bis jetzt gewesen sind, dürften doch weitmehr noch in der Folge jene Resultate ergeben, welche man mit Recht von der Erschliessung eines so wichtigen Gebietes der Forschung, als die inneren Theile des menschlichen Auges, wie insbesondere von der nun ermöglichten directen Beobachtung physiologischer und pathologischer Vorgänge im Innern des lebenden Organismus erwarten kann, und zwar aus mehreren Gründen: man muss vor Allem erst mit dem Augenspiegel sehen lernen, — hat dann die Aufgabe, das was man sieht, auch richtig zu erfassen, — und darf erst hierauf zur Beurtheilung und Würdigung des Wahrgenommenen schreiten.

Ist das Auge auch das schärfste, geübteste und verlässlichste Sinnesorgan des Menschen und darf vor Allem der Augenarzt seinem Blicke eine grössere Sicherheit im Erfassen und Erkennen zuschreiben, so bietet doch die Handhabung des Augenspiegels, das Wahrnehmen der Objecte durch denselben, die Beurtheilung der Farbe, Grösse und Entfernung hierbei so viel Ungewohntes und Eigenthümliches, dass nur eine längere Anwendung des Spiegels jenen Grad von Fertigkeit und Sicherheit gewährt, die vor allzu häufigen Täuschungen bewahrt, und dem eigenen Sinnesorgane vertrauen lehrt.

Eine bei weitem schwierigere Aufgabe ist die Sichtung, die Würdigung des Gesehenen, das Wiedererkennen der anderweitig, noch während des Lebens oder nach dem Tode wahrgenommenen Erscheinungen, die Nachweisung der Identität derselben im Leben und nach dem Tode bei ihrer Gleichartigkeit oder bedingten Verschiedenheit im Anblicke, das Constatiren neuer Symptome, die Unterscheidung physiologischer Zustände und pathologischer Veränderungen; eine Aufgabe, die nur durch ein unermüdliches und vorurtheilsfreies Beobachten am Lebenden wie Todten, durch ein stetes Vergleichen beider Befunde, vorzugsweise aber durch die Untersuchungen ein

und desselben Auges während des Lebens und nach dem Tode in der Art gelöst werden kann, dass die sich ergebenden Resultate in Zukunft eine sichere Basis für die Würdigung und Erkenntniss der noch so wenig gekannten Krankheitsvorgänge der tieferen Augengebilde abgeben können.

Bei dem Versuche, die Abbildungen materieller Veränderungen im Innern des lebenden Auges mit noch grösserer Sorgfalt herzustellen, als in meiner ersten Veröffentlichung, fühlte ich auch das Bedürfniss, als Basis zur Beurtheilung der wiedergegebenen Abweichungen vom normalen Zustande, den Grund eines gesunden Auges, wie er sich mir durch den Augenspiegel angesehen darstellt, möglichst genau wiederzugeben, und so führte ich die Zeichnung auf Tafel I nach einem Vorbilde aus, welches ich hierzu für besonders geeignet hielt.

Die übrigen beigefügten wie noch nachfolgenden Abbildungen betreffen die verschiedenen materiellen Veränderungen, die ich an den inneren Gebilden des Auges mit dem Spiegel beobachtete, und deren Beschreibung, mit Angabe der betreffenden Krankheitsgeschichte, und der sie begleitenden örtlichen wie allgemeinen Erscheinungen, in besonderen Heften veröffentlicht werden, die dem Formate und sonstiger Ausstattung nach, den Abbildungen entsprechen.

Dieser Text nebst den Abbildungen soll ein Material liefern, welches unabhängig von den hier ausgesprochenen Ansichten über die Bedeutung der aufgezeichneten Erscheinungen, und über das Wesen der selbe bedingenden Processe, auch für alle Folge benützt werden kann.

In den unmittelbar nachfolgenden Blättern dagegen, welche ebenfalls heftweise vervollständiget werden sollen, erlaube ich mir, meine dermaligen Ansichten, als Resultat meiner bisherigen Beobachtungen, mitzutheilen, und in dieser Beziehung das gelieferte Material zu benützen.

Ich fühle mich hierbei veranlasst, meinem, durch sein Wissen wie durch seine literarischen Arbeiten ausgezeichneten Freunde Dr. E. Seitz, für die seit längerer Zeit bei wissenschaftlichen Forschungen mir geleistete Unterstützung, meinen herzlichsten Dank öffentlich auszusprechen.

Über den Augengrund im physiologischen Zustande.

Der Grund eines gesunden Auges, bei einer hellleuchtenden doppelzügigen Öllampe mit einem mässig lichtstarken Augenspiegel betrachtet, erscheint im Allgemeinen, mit Ausnahme der hellen, gelblichweissen Eintrittsstelle des Sehnerven, in ziemlich gleichförmig gelbrother Farbe, deren Lichtintensität, gegen den Äquatorialkreis des Auges zu, allmählich abnimmt; bei sehr genauer Einstellung des beobachtenden Auges dagegen zeigt diese gelbrothe Farbe ein sehr zartes feines Korn (ist fein granulirt), und bei einer schwächeren, weniger dunkel gefärbten inneren Pigmentschichte der Chorioidea öfters eine lichtere, unregelmässig centrale Streifung, wobei häufig der Augengrund im Bereiche der Macula lutea etwas dunkler erscheint.

Diese gelbrothe Farbe des Augengrundes wird vorzugsweise durch die innere continuirliche Pigmentschichte (sechsseitiger Zellen) der Chorioidea hervorgerufen, während die Gefässe des Augengrundes, die Medien des Auges und das zur Beleuchtung verwendete Licht, nur geringen Einfluss auf sie ausüben.

Hierfür spricht, dass überall im Augengrunde diese Farbe sich zeigt, wo diese Pigmentschichte im normalen Grade vorhanden ist; dass an Stellen, wo dieses Pigment mehr angehäuft ist, wie z. B. öfters in der nächsten Umgebung des Sehnervenquerschnittes, die Farbe bedeutend dunkler wird; dass ferner bei einer weniger stark entwickelten Pigmentlage oder einer lichteren Farbe derselben nicht nur die Farbe des Augengrundes sich entsprechend verändert, sondern auch in demselben Andeutungen der unterliegenden Chorioidealgefässe und ihrer Zwischenräume hervortreten; dass endlich an jenen Stellen, wo diese Pigmentschichte vollkommen mangelt, auch die gelbrothe Färbung des Augengrundes verschwindet, und die tiefer gelegenen Theile (die stärkeren Chorioidealgefässe, und zwischen ihnen das Stromapigment der Chorioidea, oder bei dessen Mangel die Sclerotica) in ihrer eigenthümlichen Farbe sichtbar werden.

Hierfür spricht endlich der Mangel an Einfluss des so sehr verschiedenen Pigmentgehaltes des Stromas der Chorioidea auf die Färbung des Augengrundes; untersucht man pigmentarme oder pigmentreiche, blaue, hell- oder dunkelbraune Augen mit dem Augenspiegel, so bleibt die gelbrothe Farbe des Augengrundes stets nahezu dieselbe.

Mit dieser Ansicht steht auch der Befund am Cadaver-Auge vollkommen im Einklange. Die innere, einfache und continuirliche Pigmentschichte sechsseitiger Zellen, welche zwischen Retina und Chorioidea eingeschoben, mit letzterer nur wenig fest zusammenhängt, wird beinahe immer in gleichem Grade der Entwickelung angetroffen, sie zeigt nur geringe Abweichungen bei pigmentarmen wie reichen, bei licht- wie dunkel pigmentirten Augen; ihre Färbung ist verhältnissmässig nur geringen Schwankungen ausgesetzt, und erscheint bei gewöhnlicher Tageshelle wohl mehr oder weniger dunkel rothbraun, bei auffallendem concentrirtem Tages- oder Lampenlichte (mittelst Concavspiegel oder Convexglas) aber licht (gelblich) rothbraun. Diese Pigmentschichte deckt ferner, wenn sie noch in normaler Ausbreitung vorhanden ist, und nicht schon durch Maceration gelitten hat (wovon man sich bei sehr frischen Cadaver-Augen überzeugen kann), die unterliegenden stärkeren Chorioidealgefässe und das Stromapigment so vollständig, dass auch bei concentrirt auffallendem Lichte dieselben in ihrer Lagerung nicht erkannt, so wie ihre oft differirende Färbung nicht wahrgenommen werden kann; während hingegen, wenn diese innere Pigmentschichte entfernt wird, die Gefässe und das Stromapigment in Form und Farbe vollkommen deutlich sichtbar werden.

Das zwischen den Chorioidealgefässen und zwischen ihnen und der Sclerotica eingebettete, in Faserzellen eingeschlossene Pigment dagegen, welches dem eigentlichen Stroma der Chorioidea angehört, tritt äusserst verschieden, sowohl seiner Mächtigkeit wie Farbe nach auf; oft ist es so stark entwickelt und so dunkel gefärbt, dass es, die Chorioidealgefässe grössten Theils deckend, der Gefässhaut eine dunkelbraune, beinahe schwärzliche Farbe verleiht; öfters jedoch ist es so licht gefärbt und so sparsam vorhanden, dass die Chorioidealgefässe in ihrer eigenthümlichen Farbe vollkommen deutlich und scharf begrenzt hervortreten, und nur ihre Zwischenräume gelblichbraun gefärbt sind, ja dass es mit Sicherheit nur unter dem

Mikroskope nachgewiesen werden kann und die Chorioidea, ähnlich gefärbt wie bei Albinos, zwischen den Gefässen hindurch die Sclerotica wahrnehmen lässt.

Das Capillargefäss-System der Retina oder Chorioidea kann die gelbrothe Farbe des Augengrundes nicht erzeugen, da sonst auch bei bestehendem Pigmentmangel, wie in Folge von Pigmentmaceration, oder bei den Albinos, wo beide Capillargefäss-Systeme vorhanden sind, nicht diese Färbung verschwinden, und die stärkeren Chorioidealgefässe und ihre Zwischenräume in der ihnen eigenthümlichen, oft so sehr verschiedenen Farbe sichtbar werden könnten.

Die normale Färbung des Augengrundes kann aber auch nicht der stärkeren Chorioidealgefässlage zugeschrieben werden, weil sonst bei mässig stark pigmentirten Augen (wenn auch die innere continuirliche Pigmentschichte vollkommen gleichförmig vorhanden ist), ob dem häufig bedeutenden Abstande der einzelnen Gefässe unter sich, und der Zwischenlage zusammenhängender Pigmentmassen, der Augengrund bedeutend gefleckt erscheinen müsste, und weil sonst überhaupt, wie schon früher bemerkt, die grosse Verschiedenheit der Farbe und Mächtigkeit des Stromapigmentes, der zufolge die ihres inneren Pigmentes beraubte Chorioidea bald dunkelbraun, bald gleichförmig röthlich, bald mit orangegelben Gefässen und hellen, lichtgelben Zwischenräumen erscheint, einen wesentlichen Einfluss auf die Färbung des Augengrundes ausüben müsste, was die Untersuchungen an lebenden wie Cadaver-Augen keinesweges bestätigen.

Wir sehen somit im normalen Auge die innere continuirliche Chorioidealpigmentschichte als Hauptreflector des zur künstlichen Beleuchtung verwendeten Lichtes, als die Grenzscheide für den forschenden Blick uns entgegentreten, während dagegen bei Verminderung oder gänzlichem Mangel dieser Schichte, das Licht theil- oder vorzugsweise von den grösseren Chorioidealgefässen und dem zwischengelagerten Stromapigmente, so wie bei Verminderung oder Mangel auch dieses Pigmentes, von den grösseren Chorioidealgefässen und zwischen denselben von der Sclerotica reflectirt wird.

Das feine Korn (leicht granulirte Ansehen) der gelbrothen Farbe im normalen Augengrunde entspricht der eigenthümlichen Anordnung des Pigmentes und der Zellen in der inneren Chorioidealpigmentschichte, so wie (bei deren schwächeren Entwickelung) die

unregelmässige centrale Streifung dem unterliegenden Stratum der Chorioidea.

Die etwas dunklere Färbung des Augengrundes im Bereiche der Macula lutea wird bei normaler innerer Chorioidealpigmentschichte durch das Eintreten des hellen Corneareflexes in die Sehrichtung hervorgerufen, und ist daher nur eine scheinbare, die auch sodann bei seitlicher Betrachtung der Macula lutea vollkommen verschwindet; bei schwächerer Entwickelung der inneren Pigmentschichte jedoch macht sich hierbei auch das im Bereiche und der nächsten Umgebung der Macula lutea gewöhnlich stärker angesammelte Stromapigment der Chorioidea geltend, und die dunklere Färbung zeigt sich dann ebenfalls bei seitlicher Ansicht.

Die Eintrittsstelle des Sehnerven im Augengrunde, der Sehnervenquerschnitt, erscheint mehr oder weniger gleichförmig hell weissgelb oder schmutziggelb, oft leicht graulich gelb gefärbt, mit oder ohne Beimischung einer zarten graulichen, auch bläulichen, länglich punktförmigen, streifigen oder wolkenartigen Fleckung, wobei seine Lichtintensität mitunter in der Peripherie, häufiger in seinem centralen Theile, besonders zwischen den hervortretenden Gefässen derart zunimmt, dass er daselbst zu glänzen, zu leuchten scheint.

Die hochgradige Diaphanität der ihrer bindegewebigen Hüllen beraubten Nervenröhren des Opticus erlaubt dem Blicke des Beobachters, tief in denselben, bis zur Ebene der inneren Scleroticalfläche und theilweise über diese hineinzudringen, wobei das fleckige Ansehen des Sehnerven dadurch erzeugt wird, dass das innere Neurilem desselben, in der inneren Ebene der Sclerotica als siebförmig durchbrochene Lamelle *(lamina cribrosa)* endigend, bedeutend mehr Licht reflectirt, und daher glänzender und weisslicher erscheint, während in den Zwischenräumen der Lamina cribrosa die Nervenröhren ein tieferes Eindringen der Lichtstrahlen gestatten, und der Beobachter, in der Richtung ihrer Längenachse sehend, sie im Querschnitte als rundliche graue oder bläuliche, oder bei ihrem schrägen Verlaufe zur Sehachse, als längliche Flecken erblickt.

Diese Fleckung des Sehnerven ist, die Lagerung der Nervenröhren entsprechend, in seinem Centrum und in der Richtung gegen die Macula lutea zu gewöhnlich deutlicher und mehr abgegrenzt

wahrzunehmen, verschwimmt aber und wird undeutlicher vom Centrum gegen die Nasenseite hin, und mangelt beinahe stets in seiner Peripherie.

Die Abgrenzung der Farbe des Sehnervenquerschnittes gegen den übrigen Augengrund ist häufig ziemlich regelmässig und scharf ausgeprägt, ähnlich der Abbildung auf Taf. I, ja selbst durch grössere Ansammlung von Pigment in Form röthlichbrauner bis schwarzer Flecke und Streifen markirt, nicht selten jedoch zeigt sich in der nächsten Umgebung des Sehnervenquerschnittes ein erheblicher Pigmentmangel der Chorioidea, wodurch der Augengrund, daselbst mehr gelblich gefärbt, sodann allmählich oder absatzweise in die eigenthümliche gelbrothe Farbe übergeht.

Die Form des Sehnervenquerschnittes ist oft eine rundliche, häufiger eine ovale mit senkrecht, in einzelnen Fällen horizontal gestellter Längenachse, oft auch eine leicht unregelmässige, mit beträchtlichen Unterschieden der Durchmesser; so ergaben die Messungen an 50 Cadaver-Augen Erwachsener als Durchschnittszahl für den horizontalen Durchmesser des Sehnervenquerschnittes 0·6 Wiener Decimal-Linien (1·58 m. m.), wobei der geringste 0·49 D. L. und der grösste 0·8 betrug, für den verticalen Durchmesser im Mitteldurchschnitt 0·63 D. L. (1·65 m. m.) mit dem kleinsten von 0·49 D. L. und dem grössten von 0·95 D. L.

Von einer erheblichen Hervorragung des eintretenden Sehnerven über das Niveau der Retina (wesshalb man auch diese Stelle die Papilla nervi optici nannte), oder einer anderen constanten eigenthümlichen Krümmung der Oberfläche desselben konnte ich mich bisher weder durch die Untersuchungen an Lebenden noch an Leichen überzeugen, und glaube daher letztere, in Rücksicht der durch den Augenspiegel bewerkstelligten Vergrösserung, ohne bedeutenden Fehler als in gleicher Ebene mit der Retina streichend annehmen zu können. In einzelnen Fällen meine ich selbst eine leichte Einsenkung im Centrum des Sehnervenquerschnittes wahrgenommen zu haben.

Die Grösse des Sehnervenquerschnittes steht nicht immer im entsprechenden Verhältnisse zu den übrigen Dimensionen des Auges; so fand ich den grössten Sehnervenquerschnitt bei einem normal mittelgrossen Auge; das grösste bisher gemessene Cadaver-Auge, mit einer Längenachse von 12·0 D. L. einem horizontalen Quer-

durchmesser von 11·6 D. L. und einem verticalen von 12·0 D. L. besass einen Sehnervenquerschnitt, der in horizontaler Richtung 0·75 D. L. und in senkrechter 0·7 D. L. mass; dagegen wies das kleinste Auge eines Erwachsenen eine Längenachse von 8·2 D. L. einen horizontalen Querdurchmesser von 8·0 D. L. und einen verticalen von 7·9 D. L. aus, wobei der horizontale Durchmesser des Sehnervenquerschnittes 0·55 und der senkrechte 0·49 D. L. betrug.

Die Retina kann im normalen Zustande ob ihrer beträchtlichen, glasartigen Durchsichtigkeit nicht mit Sicherheit wahrgenommen, dagegen ihre Lagerung durch die in ihr sich verzweigenden arteriellen und venösen Gefässe mit voller Bestimmtheit erkannt werden.

Es ist unleugbar, dass die Retina eben so wie die übrigen Begrenzungsflächen der durchsichtigen Medien des Auges Licht reflectirt, doch ist dieses im Vergleiche zu dem von den tieferen Schichten zurückgeworfenen Lichte so gering, dass es unter dem Einflusse dieses Letzteren im Auge des Beobachters keine selbstständige Wahrnehmung hervorzurufen im Stande ist.

Man erkennt bei richtiger Einstellung des beobachtenden Auges auf dem Grunde eines normalen Auges die gelbrothe Färbung desselben als hinter dem Niveau der Retinalgefässe gelagert, und dabei so klar und deutlich ausgeprägt, bei dem Mangel der verschiedenen Pigmentschichten dagegen die Chorioidealgefässe, das Stromapigment, oder die in die Chorioidea eingebetteten Exsudate und Extravasate so hell, rein und scharf gezeichnet und begrenzt (wie ein Gemälde unter einer reinen Glasfläche), dass der Retina unmöglich ein erheblicher Grad von Spiegelung, Färbung oder Trübung, sondern vielmehr eine jenem Glase ähnliche Durchsichtigkeit zugeschrieben werden muss, wobei die Retinalgefässe, wie auf Glas gezeichnet, im freien Raume (in der Luft) ausgebreitet erscheinen.

Diese Gefässe treten als Arteria und Vena centralis nervi optici aus der Tiefe desselben und zwar im oder nahe dem Centrum des Sehnervenquerschnittes, überwiegend von diesem gegen die Nasenseite zu, an seine innere Oberfläche hervor, biegen sich, in grössere und kleinere Stämme zerfallend, wie feine Ästchen abgebend, winkelig oder bogenförmig in die Ebene des Sehnervenquerschnittes um, laufen radienförmig auseinanderweichend in die Retina über,

und bilden daselbst eine äusserst charakteristische Gefässverzweigung, welche hierdurch, so wie im Gegensatze zu den eigenthümlichen Gefässverschlingungen der Chorioidea (wo sie sichtbar sind) einen sicheren Anhaltspunkt bei der Beurtheilung des Sitzes und der Verbreitung materieller Veränderungen im Grunde des Auges und ihrer gegenseitigen Abstände abgibt.

Die Verzweigung der Arteria und Vena centralis beginnt an sehr verschiedenen Stellen, und zwar an der Vena centralis überwiegend bei ihrem Durchtritte durch den Scleroticalring oder noch ausserhalb des Bulbus, an der Arteria centralis häufiger erst innerhalb des Scleroticalringes, im Hervortreten gegen die innere Oberfläche des Sehnerven, oder selbst nach ihrer Umbeugung in die Ebene des Sehnervenquerschnittes, so dass in einzelnen Fällen der ungetheilte Stamm die eine Hälfte des Sehnervenquerschnittes durchzieht, und sich erst an dessen Rande verzweigt.

Da man, wie früher bemerkt, tief in das innere Ende des Sehnerven hineinsehen kann, so nimmt man noch das Ende der zwei Centralstämme und ihre Theilung wahr, oder man sieht mehrere isolirte arterielle wie venöse Gefässstämme (zweiter Ordnung) aus der Tiefe des Sehnerven hervortreten, und zwar gewöhnlich in einem geringen Abstande von einander, oder auch an entgegengesetzten Stellen des Sehnervenquerschnittes (siehe die Venen-Tafel VII) nahe an dessen Rande, ja selbst ausserhalb seines Bereiches, wie z. B. in dem auf Tafel I gezeichneten Falle, wo ein schwacher Arterienstamm (im Bilde vom Sehnervenquerschnitte nach rechts und oben) in der Retina zu entspringen scheint.

Strebt ein Gefässstamm in schräger Richtung zur Sehachse des Beobachters an die Oberfläche des Sehnerven hervor, so kann der in die Tiefe des Sehnerven hineinreichende Theil desselben leicht verfolgt werden; hierbei zeigt das Gefäss nahe der Oberfläche des Sehnerven die gleiche Farbe und Bestimmtheit der Contouren, wie in seinem weiteren Verlaufe gegen und in der Retina; wird hingegen, je tiefer es sich im Sehnerven befindet, undeutlicher, seine Farbe lichter und entschwindet endlich dem Gesichtssinne wie im Nebel. Verläuft jedoch der Gefässstamm aus der Tiefe des Sehnerven gegen seine Oberfläche nahezu in der Richtung der Sehachse des Beobachters, und beugt er sich hierauf ziemlich rasch in die Ebene des Sehnervenquerschnittes über, so kann der tiefer gelagerte Theil

nicht gesehen werden, und der in der Querschnittsebene verlaufende Theil erscheint gleich im Beginne scharf gezeichnet, und daselbst dunkler gefärbt als im übrigen Verlaufe, ja selbst knopfartig ausgedehnt, da man daselbst in den hervortretenden Gefässstamm nach seiner Längenachse hineinsieht. So gewährt ein unter gleichen Verhältnissen an die Oberfläche hervortretender und an der Stelle seiner Umbeugung gleichzeitig sich theilender Stamm den Anblick, als ob ein Gefäss ohne Ursprung von einem Theile der Retina zu dem anderen die Eintrittsstelle des Sehnerven quer durchziehen würde, wobei sich die Theilungsstelle, und somit der Hauptstamm, nur durch eine dunklere Färbung, bei gleichem oder nur wenig vermehrtem Volumen des Gefässes kund gibt. (Siehe Tafel IV.)

Der Übertritt der Gefässe aus dem Sehnerven in die Retina zeigt nichts Eigenthümliches; in der Retina selbst verzweigen sie sich sodann bei einem mässig geschlängelten Verlaufe, entweder sich einfach theilend, oder kleine Äste abgebend, ziemlich regelmässig über den ganzen Augengrund, wobei in den ersten Verzweigungen gewöhnlich entsprechende Arterien- und Venenstämme sich begleiten, und bei ihrer häufigen Kreuzung die Arterien grossentheils oberflächlich gelagert sind.

Die Arterien geben sich hierbei durch einen weniger geschlängelten Verlauf, einen geringeren Querdurchmesser, durch eine lichtere hell röthliche Farbe mit bedeutend lichterer glänzender Mitte und verhältnissmässig dunkleren Contouren zu erkennen; dagegen charakterisiren sich die Venen durch ihren mehr geschlängelten Verlauf, ihren grösseren Querdurchmesser, durch ihre dunklere (zinnober- oder blutrothe) Farbe, mit weniger heller und glänzender Gefässmitte, in Folge dessen die beiden Contouren minder deutlich hervortreten.

Die lichter rothe, glänzendere Farbe der Arterien entspricht ihrem helleren Blute, so wie der stärkeren Lichtreflexion ihrer Wandungen. Die lichtere und hellere Mitte der arteriellen wie venösen Gefässe in ihrem ganzen Verlaufe (wodurch sie daselbst scheinbar durchsichtiger werden, als sähe man sie im durchfallenden Lichte, und wodurch sie an beiden Seiten einfach dunkel contourirt erscheinen), wird allein durch vermehrte Strahlenreflexion von der Oberfläche der Gefässe veranlasst, indem die auf dem Höhepunkt der Wölbung des Gefässes (in Beziehung zur Sehachse) auffallenden Strahlen

grossentheils in der Richtung der in das Auge eindringenden Strahlen reflectirt, dagegen die auf die absteigenden Theile der Wölbung des Gefässes auffallenden Strahlen überwiegend in seitlicher Richtung zurückgeworfen werden.

Die Gefässe sind in Wirklichkeit ihrer Breite nach vollkommen gleichmässig gefärbt und lassen kein Licht hindurchdringen, wofür nicht nur der bedeutende Durchmesser derselben, die hellere Mitte und dunkleren Contouren der stärkeren Stämme, und der weniger ausgeprägte Unterschied an den schwächeren Stämmen spricht, sondern was sich schon daraus ergibt, dass die Gefässe auch da, wo sie senkrecht auf die Sehachse des Beobachters verlaufen, eine helle Mitte ausweisen, dieselbe aber verlieren, wenn sie in schräger Richtung zu jener gestellt sind; dass ferner die lichtere Arterie, wenn sie über die dunklere Vene hinüber läuft, an der Kreuzungsstelle die gleiche Färbung und helle Mitte zeigt, wie da, wo sie über dem hellen Augengrunde gelagert ist; dass ferner die helle Mitte bei leichten Schwankungen des Augenspiegels sich ebensfalls seitlich verschiebt, und bei veränderter Beleuchtungsart, wie bei Spiegeln mit sehr kurzer Brennweite, vollkommen verschwindet.

Die Verästelung der Retinalgefässe kann bis zu einer grossen Feinheit derselben verfolgt werden, weiter bei den dunkleren Venen; die kleineren Zweigchen jedoch verschwinden auf dem gelbrothen Augengrunde, tretten dagegen bei Mangel des Chorioidealpigmentes, wie auf untergelagerten lichten Exsudatschichten deutlich sichtbar hervor, was leicht zu der irrigen Annahme einer anomalen Gefässentwickelung verleiten könnte; so sieht man häufig solche feine Zweigchen im gelbweissen Sehnervenquerschnitte der Macula lutea zustreben, und an der Grenze des Chorioidealpigmentes verschwinden, als endigten sie hierselbst, während sie bei dem Schwunde desselben, wie beim Glaucome, Staphyloma posticum etc. weiterhin verfolgt werden können.

Die eigentlichen Capillaren der Retinalgefässe, welche ein mässig weites Maschennetz bilden, können natürlicher Weise bei der durch den Augenspiegel erzielbaren Vergrösserung im gesunden Auge nicht erkannt, dagegen vielleicht bei abnormer Gefässentwickelung (siehe in den folgenden Heften: über Retinitis) in ihrer Gesammtheit durch vermehrte Röthung im Augengrunde wahrgenommen werden.

Die Verzweigungsart der Retinalgefässe ist nahezu constant ein und dieselbe. Gewöhnlich verlaufen von der Mitte des Sehnervenquerschnittes aus zwei der grössten Arterien- und Venenstämme gerade nach aufwärts, und eben so viele nach abwärts, und versorgen sonach die entsprechend entgegengesetzten Partien der Retina; schwächere Gefässe in ungleicher Zahl ziehen nach dem inneren Theile des Augengrundes, der Nasenseite zu; die kleinsten Äste treten vom Sehnerven gegen die Macula lutea zu in die Retina über. Von den gerade nach auf- und abwärts strebenden stärksten Gefässen wenden sich gemeiniglich die der Macula lutea zunächst gelegenen Arterien und Venen in geringer Entfernung vom Sehnervenquerschnitte bogenförmig nach aussen und umkreisen in mässigem Abstande den hinteren Pol des Auges, wobei ihre demselben zustrebenden Zweige bei ihrer häufigen Theilung so rasch an Durchmesser abnehmen, dass sie bald dem Gesichte entschwinden, und an der Stelle der Macula lutea kein Gefäss wahrgenommen werden kann.

Die Macula lutea, die Stelle des directen Sehens, befindet sich, je nach der Grösse des Sehnervenquerschnittes 2 bis 3 Mal den Durchmesser desselben gerechnet (vom Centrum zum Centrum) von diesem nach aussen zu entfernt, und ist häufig in horizontaler Richtung etwas tiefer gestellt als der Sehnervenquerschnitt. Als Durchschnittszahl bei 50 Messungen an Cadaver-Augen, ergaben sich für die Entfernung des Centrums der Macula lutea von der Austrittsstelle der Gefässe im Sehnervenquerschnitte 1·82 Decimal-Linien (4·79 m. m.), während der geringste Abstand 1·55 D. L. und der grösste 2·16 D. L. betrug.

Die Messungen der Durchmesser der Macula lutea haben bis jetzt noch kein genügend sicheres Resultat geliefert, da sie mit vielseitigen Schwierigkeiten verknüpft sind. Die gelb gefärbte Stelle der Retina in Cadaver-Augen, welche das sogenannte Foramen centrale der Macula lutea ziemlich gleichförmig umgibt, hat eine rundliche oder häufiger ovale Form mit horizontal gestellter Längenaxe; ihre Farbe, um das Foramen centrale am stärksten entwickelt, vermindert sich in peripherischer Richtung und verschwindet gewöhnlich so allmählich, dass nur selten einigermassen deutliche Grenzen aufgefunden werden können. Nach meinen bisherigen Messungen könnte man als Durchschnittszahl für den horizontalen Durchmesser dieser gelb gefärbten Stelle 0·55 D. L. (1·44 m. m.) annehmen,

wobei der geringste beobachtete 0·33 D. L. und der grösste 1·54 D. L. betrug; für den verticalen Durchmesser dagegen 0·5 D. L. (1·31 m. m.), mit dem geringsten von 0·35 und dem grössten von 1·52 D. L. Bei der beobachteten kleinsten gelben Färbung war der grössere Durchmesser derselben mit 0·35 vertical, der geringere mit 0·33 horizontal gestellt.

Das in Cadaver-Augen in Folge von Maceration entstandene Loch in der Retina, an der Stelle des sogenannten Foramen centrale (der ungefärbten verdünnten und der Körnerschichte entbehrenden Mitte der Macula lutea) zeigt häufig die Form eines Dreieckes, dessen kürzere und regelmässigere Seiten gewöhnlich nahezu einen rechten Winkel bilden, welcher meistens dem Sehnervenquerschnitte zugewendet ist; die dritte Seite dagegen (die Hypotenuse) ist gewöhnlich vollkommen unregelmässig gestaltet. Der horizontale Durchmesser dieses Loches (das Perpendikel vom rechten Winkel auf die Hypotenuse) mass im Durchschnitte 0·2 D. L., der verticale Durchmesser (die Entfernung beider spitzer Winkel, die Hypotenuse) 0·25 D. L.

Im Bereiche der Macula lutea habe ich bei meinen bisherigen Untersuchungen mit dem Augenspiegel an Lebenden im physiologischen Zustande (ausgenommen den scheinbaren Mangel von Gefässen) keinerlei Abweichungen der Retina von ihren übrigen Theilen, weder dem Grade ihrer Durchsichtigkeit, der Farbe, noch ihrer Lage nach erkennen können. Die scheinbare dunklere Färbung dieser Stelle wird, wie schon früher bemerkt, durch die Vorlagerung des Cornea-Reflexes, sowie in einzelnen Fällen durch das hierselbst häufig vermehrt angesammelte Stromapigment der Chorioidea veranlasst.

Die Chorioidea wird im physiologischen Zustande in ihrer Lagerung und Ausbreitung durch die gelbrothe Färbung des Augengrundes, welche ihrer inneren continuirlichen Pigmentschichte (sechsseitiger Zellen) angehört, leicht und mit voller Bestimmtheit erkannt, dagegen ihre Gefässschichten mit dem Stromapigment, gedeckt durch obiges Pigment, nicht wahrgenommen; es ist somit im normalen Auge von der Chorioidea eigentlich nur ihre innere Pigmentschichte sichtbar; zeigt sich hingegen die Continuität dieser Pigmentschichte

an irgend einer Stelle gestört oder lückenhaft, oder fehlt sie gänzlich, so treten die stärkeren Chorioidealgefässe, welche vorzüglich ihrer äusseren Gefässschichte angehören, und ihre Zwischenräume mit dem mehr oder weniger mächtig eingelagerten Stromapigment, oder bei dessen Mangel die innere Fläche der Sclerotica verschieden deutlich hervor.

Die in solcher Weise sichtbar gewordenen, deutlich und scharf begrenzten Chorioidealgefässe besitzen eine orangegelbe Farbe, die jedoch, je nach der Farbe und Mächtigkeit des zwischen- und auch übergelagerten Stromapigmentes in eine gelbrothe bis zinnoberrothe, oder in Folge von Contrastwirkung und Überdeckung von durchscheinenden Exsudaten, in eine hellgelbe Färbung übergehen kann.

Diese Gefässe (siehe Tafel VIII, IX u. X) charakterisiren sich durch ihre Lagerung hinter den Retinalgefässen, ihren dichten peripherischen Gefässzug, eigenthümlich geschlängelten Verlauf, ihre häufige Theilung und Anastomosirung, vielseitige Verschlingung und gegenseitige Deckung, ihre die Retinalgefässe gewöhnlich überwiegende Breite, sowie durch den Mangel an stärkerem Lichtreflexe in ihrer Mitte und entsprechenden dunkleren Contouren, wodurch sie das Ansehen bandartiger Streifen gewinnen.

Dieser Mangel eines stärkeren Reflexes an ihrer Gefässmitte dürfte von der stärkeren Lichtzerstreuung der Membrana choriocapillaris, sowie des Stroma's der Chorioidea, in welches sie eingebettet sind, veranlasst werden.

Die die äussere Gefässschichte der Chorioidea als Arteriae und Venae ciliares posteriores breves constituirenden Gefässe können in ihrem Verlaufe allseitig verfolgt, ja selbst mitunter in ihrem Ursprunge erkannt werden; so prägen sich die von der Sclerotica auf kürzestem Wege eintretenden Arterien, da sie im Querschnitte gesehen werden, als rundliche Centralpunkte gabel- oder quirlförmig sich theilender und auseinander laufender Gefässe (siehe z. B. die Gefässvereinigung an Stelle der Macula lutea in Tafel V) aus; so zeigen sich gegen den Äquatorialkreis des Auges zu die Venae vorticosae in ihrem etwas mehr gestreckten Verlaufe, wobei sich, durch eine reihenartig hinter einander gelagerte Vereinigung vieler einzelner Gefässe, schnell anwachsende Stämme, die bekannten Venensterne oder Wirbel bilden.

Von der inneren Gefässschichte der Chorioidea, der sogenannten Membrana Ruyschiana oder choriocapillaris wird das Capillarnetz eben so wenig wie bei der Retina gesehen, dagegen öfters die aus der tieferen Gefässschichte in sie übertretenden Äste und daselbst sich ausbreitenden Zweigchen wahrgenommen (siehe Tafel VII), welche sich hierbei gemeiniglich durch ihre mehr oberflächliche Lage, ihren geringeren und gleichförmigeren Durchmesser, ihren isolirten, unregelmässigen, stark geschlängelten oder bogenförmig gekrümmten Verlauf, durch den Mangel an Anastomosen, und ihre den Retinalgefässen mehr ähnliche Theilung charakterisiren, von welchen letzteren sie jedoch leicht durch ihre Lagerung, Verbreitung, lichtere Farbe und den Mangel des Reflexes an ihrer Gefässmitte unterschieden werden.

Das Stromapigment der Chorioidea, in Faserzellen eingeschlossen, zeigt, wie schon früher bemerkt, eine sehr grosse Verschiedenheit seiner Mächtigkeit wie Farbe; häufig blos in den Zwischenräumen der äusseren Gefässschichte angesammelt, scheint es zuweilen, bei normaler Ausbildung der inneren continuirlichen Chorioidealpigmentschichte, fast gänzlich zu mangeln; dagegen tritt es oft so massenhaft auf, dass es nicht nur die Zwischenräume der äusseren Gefässschichte vollkommen ausfüllt und die äussere, der Sclerotica zugewendete Seite derselben überzieht, sondern dass sie auch die innere Fläche dieser Gefässe deckt, und diese mehr oder weniger undeutlich, ja unkenntlich macht.

Eine ungleichförmige Ansammlung des Stromapigmentes scheint in den peripherischen Theilen des Augengrundes ein und desselben Auges seltener vorzukommen, hingegen an der Stelle und in der nächsten Umgebung der Macula lutea häufig unter grösserer Mächtigkeit und dunklerer Färbung aufzutreten. Bei dem normalen Verhalten der inneren Chorioidealpigmentschichte ist diese Ungleichmässigkeit des Stromapigmentes wohl ni cht wahrzunehmen, dagegen bei Verminderung oder Mangel jener Pigmentschichte oft so auffallend, dass man leicht verleitet werden könnte, derselben einen pathologischen Werth beizulegen.

Die Farbe des Stromapigmentes erscheint unter der Beleuchtung mit dem Augenspiegel bei mässigem Auftreten lichtgelb oder röthlichgelb, und zeigt bei stärkerer Entwickelung eine gelbrothe bis dunkelbraunrothe Färbung.

Die innere continuirliche, durch ihre hellgelbrothe Farbe erkennbare Pigmentschichte, die im Allgemeinen bei Erwachsenen nur geringe Verschiedenheiten darzubieten und nur sehr selten vollkommen zu mangeln scheint, zeigt bei Kindern häufig eine grössere Helligkeit und Durchsichtigkeit, so dass bei ihnen die Chorioidealgefässschichte hindurch schimmert.

Der Mangel dieser Pigmentschichte gewährt, je nachdem er mit gleichzeitigem Mangel des Pigmentes in den übrigen Theilen des Auges verbunden ist, oder das Pigment der letzteren sich normal verhält, beträchtliche Unterschiede im Ansehen, sowohl bei der Untersuchung des Auges im Tageslichte, wie mit dem Augenspiegel. Fehlt alles Pigment im Auge, so sind die bekannten Erscheinungen eines albinotischen Auges gegeben; mangelt die innere Pigmentschichte allein, und ist das übrige Pigment in der Chorioidea, an den Processus ciliares und der Iris allseitig und in gewöhnlicher Reichlichkeit vorhanden, so lässt sich im Tageslichte an dem Auge keine Abweichung vom normalen Zustande erkennen, und es zeigt sich nur unter dem Augenspiegel je nach der besonderen Mächtigkeit des Stromapigmentes ein verschiedenes Ansehen des Augengrundes, wie im nächsten Abschnitte „Über Pigmentmaceration“ näher erörtert werden wird.

Ist bei dem Fehlen der inneren Pigmentschichte dagegen das Pigment in der Iris und an den Processus ciliares mässig stark entwickelt, aber in dem Stroma der Chorioidea nur in geringer Menge oder gar nicht vorhanden, wie ich bisher in zwei Fällen zu beobachten Gelegenheit hatte, so erscheint das Auge im Tageslichte normal gefärbt, die Pupille jedoch weniger saturirt schwarz, heller, selbst röthlich gefärbt, unter dem Spiegel aber der Augengrund vollkommen wie bei einem Albino.

Über Pigmentmaceration.

Die Pigmentmaceration des normalen Chorioidealpigmentes ist eine der häufigsten und auffallendsten Erscheinungen, welche man bei der Untersuchung des Augengrundes mit dem Augenspiegel als Folge pathologischer Processe wahrzunehmen Gelegenheit hat, und charakterisirt sich entweder als stellenweise oder ausgebreitete Pigmentverminderung, Pigmentschwund, oder als einfache Pigmentverschiebung.

Der Pigmentschwund, dem nothwendiger Weise eine Lösung der Pigmentschichte und ein Zugrundegehen der Pigmentzellen vorausgehen muss, charakterisirt sich durch eine unregelmässige oder scharf begrenzte, locale oder verbreitete Verminderung oder Mangel des Pigmentes an einer Stelle des Augengrundes, unter Veränderung der normalen Färbung desselben und dem Sichtbarwerden anderweitiger Gewebsschichten oder Theile, sowie eingelagerter pathologischer Producte, ohne nachweisbare Anhäufung von Pigment an einer anderen Stelle. Dieser Process scheint viel häufiger vorzukommen, als man bisher angenommen oder in anderen Organen nachzuweisen Gelegenheit hatte.

Die Pigmentverschiebung dagegen gibt sich, neben localer Verminderung oder Mangel von Pigment, durch eine im Bereiche oder der nächsten Umgebung dieser Stelle auftretende isolirte Pigmentanhäufung in Form braunrother, dunkelbrauner, ja vollkommen schwarzer Streifen und Massen zu erkennen, dürfte aber grösstentheils mit gleichzeitigem oder nachfolgendem Pigmentschwunde verbunden, jedoch nicht überall da anzunehmen sein, wo stellenweiser Pigmentmangel und Anhäufung zusammen vorkommt, da offenbar an Stellen, wo Pigmentschwund (z. B. des normalen Chorioidealpigmentes) herrscht, auch Pigmentneubildung sich zeigen kann, wie insbesondere in Folge von Blutextravasaten.

Die Pigmentmaceration des normalen Chorioidealpigmentes wird vor Allem durch Exsudate und Extravasate, von der Chorioidea wie Retina aus, veranlasst, ist hierbei eines der auffallendsten, oft das einzig wahrnehmhare Symptom des Leidens dieser Organe, scheint die innere continuirliche Pigmentschichte am ersten und raschesten zu ergreifen, da sie durch ihren zarten Bau und dem geringen Zusammenhang der Zellen, wegen Mangels eines eigentlichen Stroma's, den geringsten Widerstand zu leisten vermag, und setzt natürlicher Weise stets bleibende Veränderungen.

Sie tritt oft in äusserst kurzer Zeit in geringer oder grösserer Ausdehnung, aber auch allmählich vorschreitend auf, bleibt auf einer Stufe auf einzelne Stellen beschränkt, oder entwickelt sich stätig fort.

So auffallend die durch sie erzeugten Veränderungen für das beobachtende Auge sind, so scheint sie doch an und für sich nur von untergeordneter Bedeutung für die Function des Organes zu sein, und eine selbst ausgebreitete Verminderung oder Mangel des Pigmentes, auch an der Stelle der Macula lutea, nicht nothwendiger Weise eine erhebliche Störung des Sehvermögens zu bedingen.

Beschränkte Pigmentmacerationen in den peripherischen Theilen des Augengrundes sind jedenfalls von geringerem Belange, da die durch sie veranlasste Lichtzerstreuung nur eine sehr mässige ist; aber auch in einzelnen Fällen einer weit vorgeschrittenen Maceration im Bereiche der Macula lutea waren keine Blendungserscheinungen wahrzunehmen und das Sehvermögen erwies sich vollkommen scharf und ausdauernd unter den verschiedensten Beleuchtungsintensitäten. Im Allgemeinen erhält sie jedoch als ein häufiges Symptom (oder Product) eines beträchtlichen Leidens benachbarter Organe eine hohe Bedeutung.

So häufig der Pigmentschwund auch auftreten mag, so konnte ich ihn dagegen gerade in jenen Fällen nicht nachweisen, wo er von mancher Seite als constante Erscheinung angenommen wird, d. i. im höheren Lebensalter, wo die Pupille bei der Untersuchung mit unbewaffnetem Auge weniger saturirt schwarz, der Augengrund heller gefärbt zu sein scheint, Erscheinungen, die ich vielmehr in einer stärkeren Lichtreflexion der Begrenzungsflächen der einzelnen durchsichtigen Medien und ihrer selbst, wie vorzugsweise des Linsensystemes, begründet ansehen muss, ein Thema, worüber

ich in einer der nächsten Lieferungen dieser Schrift, sowie insbesondere über den scheinbaren Staar und das spontane Auftreten und Verschwinden von wirklichen Trübungen im Linsensysteme ausführlicher zu sprechen gedenke.

Der Pigmentschwund tritt im Allgemeinen unter zweierlei Formen auf, entweder nur undeutlich begrenzt, als ein mehr ausgedehnter, selbst über den ganzen sichtbaren Augengrund verbreiteter, in welchem Falle er vorzugsweise durch eine seröse Durchfeuchtung der entsprechenden Gewebsschichten unter dem Bestehen eines geringen hyperämischen Zustandes der Chorioidea wie Retina bedingt wird, häufig sich blos auf die innere continuirliche Pigmentschichte beschränkt, und somit wegen des blossen Mangels an Pigment (ohne Zwischenlagerung einer stark Licht zerstreuenden Substanz) die tieferen Gewebsschichten erkennen lässt, — oder er zeigt sich deutlich und scharf begrenzt, local beschränkt, und ist hierbei gewöhnlich mit Pigmentverschiebung verbunden, indem er durch ein mehr zusammenhängendes, dichteres und massenhafteres Exsudat oder Extravasat veranlasst wird. Ist hierbei die Masse, welche die Pigmentmaceration erzeugte, durchsichtig oder durchscheinend und wenig gefärbt, so wird sie eben so wenig wie im vorigen Falle gesehen und lässt die unterliegenden Gewebsschichten mehr oder weniger deutlich erkennen; ist sie hingegen undurchsichtig und deutlich gefärbt, so deckt sie die ein- und untergelagerten Gewebsschichten vollkommen, man nimmt an Stelle des Pigmentmangels das Exsudat, Extravasat oder die Neubildung wahr und erkennt sie als solche durch die Art ihrer Begrenzung, Oberfläche, Farbe wie Lagerungsweise.

Bei diesen localen Pigmentmacerationen ist es jedoch nicht immer nothwendig, das pathologische Product, durch welches sie erzeugt wurden, direct wahrzunehmen, um es seiner Lagerung, Beschaffenheit wie Bedeutung nach zu erkennen, indem es bei seiner Durchsichtigkeit und dem Mangel an Farbe, wie nach seinem vollständigen Verschwinden durch die Stelle, Form und Begrenzungsart des Pigmentmangels, sowie andere secundäre Erscheinungen noch häufig als solches nachgewiesen werden kann; so lassen die citronengelb gefärbten Stellen des Pigmentmangels bei ihrer den Retinalgefässen und der Ausbreitung der Nervenfasern in der Retina entsprechenden Form und Lagerung, die apoplectischen Herde in der

Retina nach längst resorbirtem Blute erkennen, wobei der die gelbe Farbe erzeugende und gewöhnlich auf die Chorioidea aufgelagerte Faserstoff das Wahrnehmen der vom Pigmente entblössten Gewebsschichten unmöglich macht; so weist der um sich greifende, auf die innere continuirliche Schichte beschränkte Pigmentmangel mit dem Sichtbarwerden der tieferen Gewebsschichten auf seröse Exsudate, der scharf abgegrenzte Mangel, besonders des Stromapigmentes, auf dichtere Chorioidealexsudate, der ringförmige Pigmentmangel um den Sehnervenquerschnitt auf den glaukomatösen, der meist conisch vom Sehnervenquerschnitt aus sich verbreitende Pigmentmangel auf den staphylomatösen Process in der hinteren Augapfelhemisphäre hin.

Unter dem verschiedenen Verhalten der einzelnen Pigmentschichten, ruft die Verminderung oder der Mangel des inneren continuirlichen Chorioidealpigmentes, ohne gleichzeitiges Auftreten eines die unterliegenden Gewebsschichten deckenden Exsudates oder anderweitigen Productes, die mannigfaltigsten Färbungen und scheinbaren Veränderungen im Augengrunde hervor.

Tritt das Zerfallen dieser Pigmentschichte in grösserer Ausdehnung und nur langsam, so wie die Verminderung des Pigmentes nur allmählich auf, so werden, bei mässig stark entwickeltem Stromapigment, welches vorzugsweise in den Zwischenräumen der Chorioidealgefässe angesammelt ist, in dem sonst gleichförmig gelbroth gefärbten Augengrunde vor Allem lichter gelbröthliche bis hellgelbe Streifen, meist von grösserer Breite als die Retinalgefässe, welche ihrer Form und ihrem Verlaufe nach den stärkeren Chorioidealgefässen entsprechen, und in ihrer Mitte den stärksten Farbenunterschied nachweisen, wahrgenommen.

So unregelmässig und unentschieden im Beginne auch diese Streifen erscheinen, so gewinnen sie doch bald in ihrer Breite so wie insbesondere ihrer Länge nach; sie nähern sich gegenseitig, verbinden sich unter einander, es treten zwischen ihnen neue Streifen auf, und es entwickelt sich endlich ein dem Chorioideal-Gefässzuge ähnliches, oder auch eigenthümlich gestaltetes rothes oder hellgelbes, breites, grossmaschiges Gefässnetz, dessen Zwischenräume die Farbe des normalen Augengrundes besitzen. (Siehe Tafel V.) Die innere conti-

nuirliche Pigmentschichte, welche zuerst und am raschesten über den stärksten und am meisten hervorragenden Chorioidealgefässen zerfällt und verschwindet, lässt die vom Stromapigment wenig bedeckten Gefässe in ihrer entsprechenden Farbe hervortreten, verhindert aber durch ihre noch theilweise Überlagerung eine scharfe Begrenzung derselben, und erhält zwischen ihren ob den daselbst am wenigsten vorgeschrittenen Veränderungen die ursprüngliche Färbung des Augengrundes.

Die oft eigenthümliche, dem Chorioideal-Gefässzuge scheinbar nicht vollkommen entsprechende Verschlingung und Verbindung dieser gelben Streifen entsteht hierbei dadurch, dass der bandartige Pigmentmangel vorzugsweise den stärksten, und über die anderen am meisten hervorragenden Gefässen und Gefässtheilen folgt, und dieselben verlässt, sobald das Gefäss in die Tiefe steigt, sodann aber einem überlaufenden zweiten Stamme folgt, wodurch eine scheinbare Verbindung derselben erzeugt wird, oder dass er nur einem Theile eines sich verzweigenden Gefässes folgt, oder auch plötzlich wie abgeschnitten aufhört.

Schreitet nun diese Pigmentmaceration weiter, so treten nach und nach die Gefässe in ihrer deutlichen Begrenzung hervor, und gewinnen durch das Sichtbarwerden früher bedeckter Theile ihren natürlichen Charakter; ihre Zwischenräume dagegen verharren in ihrer ursprünglichen oder zeigen je nach dem Gehalte und der Färbung des Stromapigmentes eine wesentlich veränderte Farbe, indem bei mässigem Gehalte von Stromapigment und gleicher Färbung mit dem inneren Pigmente auch die ursprüngliche Farbe sich erhält, bei grösserem Reichthume und dunklerer Färbung aber die Zwischenräume dunkler und die Gefässe durch Contrast lichter erscheinen (siehe Tafel V, die Stelle der Macula lutea), dagegen bei sparsamem wenig gefärbtem Stromapigment die Zwischenräume heller, mehr gelblich, die Gefässe aber mehr orangegelb sich ausweisen.

Tritt diese Pigmentmaceration in ganz gleicher Weise, bei sehr stark entwickeltem und dunkel gefärbtem Stromapigment auf, welches die Chorioidealgefässe zum Theile überdeckt, so werden die ersten Veränderungen nicht so leicht erkannt, indem zwar auch hier das innere Pigment zuerst über den stärkeren Chorioidealgefässen sich theilt und verschwindet, aber das über diesen gelagerte Stromapigment denselben eine erhöhte, gelbrothe

oder röthliche Färbung ertheilt, wodurch die Gefässe nahezu in derselben Farbe erscheinen, wie der normale Augengrund, und somit eine hellere Färbung des bandartigen Pigmentmangels verhütet wird.

Die Veränderung der Färbung des Augengrundes tritt aber nun in veränderter, ganz entgegengesetzter Weise auf; da bei fortgesetzter Pigmentmaceration die Zwischenräume der Chorioidealgefässe, ob dem Sichtbarwerden des stark entwickelten und dunkleren Stromapigmentes, eine dunklere Färbung annehmen, so treten für den Beobachter als Veränderungen in der Färbung des Augengrundes zuerst diese dunkleren Zwischenräume hervor; und so kömmt es, dass man als erstes Symptom einer unter solchen Verhältnissen sich entwickelnden Pigmentmaceration eine dunklere Fleckung des übrigens scheinbar normal gefärbten Augengrundes, und zwar gewöhnlich vom Sehnervenquerschnitt in peripherischer Anordnung wahrnimmt. Diese Flecke, anfangs nur leicht angedeutet und von schwach braun- oder grauröthlicher Farbe, geringem Durchmesser und undeutlicher Begrenzung, treten um so auffallender hervor, gewinnen an ihrem Durchmesser eine um so schärfere Begrenzung und dunklere (dunkelbraunrothe, ja beinahe schwärzliche) Färbung, je weiter die Pigmentmaceration vorgeschritten ist. Hierbei könnte eine flüchtige Untersuchung, getäuscht durch das grelle Hervortreten der dunklen Flecke, gegenüber der heller rothen durchscheinenden Färbung ihrer Zwischenräume, diese Fleckung als übergelagert über die röthliche Farbe des Augengrundes ansehen, und somit in die Retina verlegen; sieht man jedoch von den übrigens charakteristisch geformten dunklen Flecken ab, und fasst man ihre helleren Zwischenräume ins Auge, so erkennt man alsogleich in letzteren den eigenthümlichen Chorioidealgefässzug, und das früher beschriebene Bild, nur mit veränderten Färbungen.

Ist in dieser Weise die ganze innere Pigmentschichte vollkommen verschwunden, so bietet der Augengrund ein äusserst nettes Bild, gleich einem injicirten mikroskopischen Präparate der stärkeren Chorioidealgefässlage dar, welches je nach dem Reichthume an Stromapigment verschieden gefärbt ist.

Bei sehr stark entwickeltem, dunklem, in den Zwischenräumen wie über die Gefässe gelagertem Stromapigment sind die Gefässe röthlich, die Zwischenräume dunkelbraunroth, selbst

schwärzlich gefärbt; bei stark entwickeltem, dunklem, vorzugsweise die Zwischenräume ausfüllendem und die Gefässe nur wenig deckendem Pigmente erscheinen die Gefässe gelbröthlich oder gelblich (s. Tafel IX) und die Zwischenräume mehr oder weniger dunkelbraunroth gefärbt.

Ist das Stromapigment mässig dunkel und blos in den Zwischenräumen angesammelt, so zeigen die Gefässe eine mehr hochgelbe, die Zwischenräume eine lichtbraunrothe Färbung (s. Tafel VI).

Ist das Stromapigment nur in geringem Grade vorhanden, so sind die Zwischenräume gelbroth, ähnlich dem normalen Augengrunde, gefärbt.

Je mehr nun das Stromapigment an Dichtigkeit und Färbung abnimmt, desto deutlicher treten die Chorioidealgefässe in ihrer orangegelben, die Zwischenräume in einer lichteren Farbe hervor, bis endlich bei vollkommenem Mangel von Pigment, wie nach resorbirten Chorioideal-Exsudaten, oder bei Albino's, die Gefässe dunkelorangegelb und die Zwischenräume hell lichtgelb erscheinen (s. Tafel VIII und X).

Ein verschiedenes Auftreten dieser Färbungen in einem und demselben Augengrunde wird mitunter dadurch hervorgerufen, dass sich die Mächtigkeit des Stromapigmentes nicht an allen Theilen des Auges gleich bleibt, besonders aber an der Macula lutea vorherrscht; so sind z. B. auf Tafel V die Chorioidealgefässe in peripherischer Richtung von der Macula lutea aus hochgelb, die Zwischenräume gelbroth, an der Stelle der Macula lutea dagegen die Chorioidealgefässe heller gelb und die Zwischenräume dunkler, beinahe schwärzlich gefärbt, was nicht nothwendiger Weise eine Verschiedenheit der pathologischen Veränderungen anzeigt, sondern in der physiologisch normalen, aber local ungleichförmigen Anhäufung von Stromapigment begründet sein dürfte.

Sehr instructiv ist der auf Tafel IX abgezeichnete Fall.

Das innere Chorioidealpigment ist hier, wahrscheinlich durch ein mehr seröses Exsudat, im Bereiche der Macula lutea, an einer mässig grossen, scharf begrenzten, beinahe rundlichen Stelle in seiner Continuität vollkommen gestört und grösstentheils, ohne irgendwo im Augengrunde eine Anhäufung desselben darzubieten,

verschwunden, und es treten somit in dem übrigens allseitig normal (gleichförmig gelbroth) gefärbten Augengrunde daselbst die stärkeren Chorioidealgefässe mit dem zwischengelagerten, dunkelrothbraunen und stark entwickelten Stromapigment äusserst deutlich hervor.

Die Untersuchung dieses Auges bot ein besonderes Interesse dadurch dar, dass man hier bei der scharfen Begrenzung der inneren Pigmentschichte deutlich ihre Continuität und ihre Auflagerung über die Chorioidealgefässe, und somit das Eindringen und Verschwinden dieser Gefässe unter diese Schichte wahrnehmen konnte, so wie dass an zwei Stellen noch eine zarte Schichte macerirten Pigmentes übrig geblieben war, und hierdurch unmittelbar neben einander verschiedene Stadien der Pigmentmaceration deutlich beobachtet werden konnten.

An den Stellen, wo das innere Pigment vollständig fehlte, erschienen die Gefässe gelb, ihr Verlauf im Stromapigment deutlich begrenzt, die Farbe des letzteren ungetrübt und bestimmt; an jenen Stellen, wo noch eine geringe Menge des inneren Pigmentes vorhanden war, zeigten die Gefässe eine röthlichgelbe, das Stromapigment eine lichtere, schmutzigrothbraune Farbe und undeutlichere, verwischtere Abgrenzungen; man konnte Beide noch mit Sicherheit erkennen, aber sie erschienen wie unter einem röthlichen Flor; dagegen verschwanden Gefässe und Stromapigment vollkommen unter der Auflagerung der unverändert gebliebenen normalen Schichte des inneren Chorioidealpigmentes.

Dieses Fehlen jeder Andeutung der lichten Chorioidealgefässe und ihrer so dunkel gefärbten Zwischenräume, auch in der nächsten Umgebung des Pigmentschwundes, zeigte hierbei deutlich den Mangel an Einfluss dieser Chorioidealschichte auf die Färbung des Augengrundes, da man andererseits keinen Grund hatte, hierselbst ein wesentlich verschiedenes, so scharf abgegrenztes Verhalten des Stromapigmentes, im Gegentheile eine Unterlagerung eines gleich mächtigen und dunkel gefärbten Stromapigmentes, zum mindesten auf eine kurze Ausdehnung, anzunehmen, wie es sich auch bei späteren Untersuchungen in Folge weiterschreitender Maceration als richtig herausstellte.

Die Bestimmung der Farbentöne im Augengrunde ist nicht so leicht, als man wohl anfangs glauben möchte, da hierzu nicht nur Übung gehört, sondern auch die künstliche Beleuchtung, die Quantität und Qualität derselben theilweise bestimmend wie auch täuschend einwirken, und nicht selten die Contrast-Wirkungen wie die Individualität in der Wahrnehmung von Farben sich geltend machen.

Ich möchte daher nicht behaupten, dass jeder Augenspiegeluntersucher die von mir abgebildeten Fälle mathematisch genau in denselben Farbentönen sehen oder wiedergeben würde und müsste, dass hierbei nicht geringe Verschiedenheit (jedoch stets nur geringe) in der Ansicht herrschen könnte; aber ich glaube, dass bei dem Untersuchen verschiedener Krankheitsfälle stets dieselben Differenzen zum Vorschein kämen, insbesondere aber, dass die gegenseitigen Unterschiede der einzelnen Farben unter sich als stätig sich erweisen würden; und ich glaube daher, dass bei einer gegebenen individuellen Verschiedenheit in der Auffassung es dennoch möglich wäre (vorzüglich aber auf Grundlage einer vorliegenden Abbildung), eine gegenseitige Verständigung, ja eine Übereinstimmung herbeizuführen.

In dieser Absicht fand ich mich vor Allem veranlasst, den Grund eines gesunden Auges in Taf. I wiederzugeben, und hierauf bei allen weiteren Abbildungen stets Rücksicht zu nehmen, auch war ich vorzugsweise befliessen, die gegenseitigen Verschiedenheiten und Abstufungen in den Tönen ein und derselben Farbe möglichst genau festzuhalten und auszuprägen.

Eine sehr häufige Meinungsverschiedenheit ergibt sich bei der Beurtheilung von Weiss und Gelb, besonders wenn das Object nur wenig intensiv gefärbt ist, einen hohen Grad von Diaphanität, Lichtintensität oder Glanz ausweist. So gelingt es mir nur selten, eine wirklich rein weisse Farbe im Augengrunde wahrzunehmen, und ich sehe gewöhnlich Das mehr oder weniger intensiv weissgelb oder gelb gefärbt, was sonst schlechthin für weiss angenommen wird.

Um hiebei nicht einer zu grossen Willkürlichkeit und Täuschung Raum zu geben, vergleiche ich nicht nur unter denselben Verhältnissen die Farbe des Objectes mit künstlich aufgetragenen Farben, sondern benütze auch hierzu, vorzüglich in Beziehung auf weisse, gelbliche, oder weissbläuliche Färbungen, die Sclerotica des zu untersuchenden Auges, nachdem ich sie im Tageslichte betrachtet und sofort unter dem Augenspiegel die betreffende Stelle des Augen-

grundes möglichst nahe an den Pupillarrand heranzustellen suche, wobei unter geringen Accommodations-Veränderungen oder auch ohne selbe eine Vergleichung ermöglichet wird.

Der bei solchen Untersuchungen sich ergebende, beinahe constante Mangel von weisser Farbe im Augengrunde, und die überwiegend gelbe Färbung mancher an und für sich weiss gefärbter Objecte, wie z.B. des Sehnerven-Querschnittes, einzelner Exsudate, und bei dem Mangel von Chorioidealpigment der zwischen den Chorioidealgefässen sichtbaren Sclerotica etc. etc. dürfte nicht nur der Vorlagerung der durchsichtigen Medien, sondern insbesondere den von den übrigen im Augengrunde gelbroth oder roth gefärbten Theilen, wie die Pigmentschichten, die Retinal- und sichtbaren Chorioidealgefässe etc. zerstreuten und so vielseitig reflectirten Lichtstrahlen zugeschrieben werden. So sah ich z. B. eine rein weisse Färbung im Grunde eines Auges, dessen Chorioidea an der inneren Oberfläche in ihrer ganzen bei ad maximum erweiterten Pupille sichtbaren Ausdehnung so vollständig durch eine verkreidete Exsudatschichte überzogen war, dass, abgesehen von einigen isolirten grauen und schwärzlichen Pigmentflecken, an keiner Stelle des Augengrundes Chorioidealpigment oder Chorioidealgefässe wahrgenommen werden konnten, und in der grösstentheils atrophischen Retina nur vereinzelte roth gefärbte Gefässe sich zeigten.